

F3X 枪型光纤故障定位侦测器

应用范围和方式说明

在查修光纤传输系统的故障时，有必要确定光信号正从光纤的信号损耗强度和发生地点。有许多种类的光学测试仪器和 OTDRs 都可寻找光信号量的损失或一般大致发生的地点，但在现场实际能精确定位故障的仪器，在此之前，传统上祇有利用“可见激光源”以肉眼来定位。

此种仪器是将“可见激光源”注入光纤中，然后利用肉眼来找断点的红色激光光，以发现障碍点。但是这种方式的红色激光光只有在几英里的范围有用，同时对于外部包裹着的不透明缓冲颜色（黑色、蓝色、绿色等），是无法看见的。

F3X 枪型光纤故障定位侦测器解决了这些问题。这仪器内部提供的“红外线追踪信号”，最远可以传送长达 300 公里的距离，穿透大多数 250 和 900uM 缓冲区的颜色，该仪器并可在日照下检出因为故障所透出的信号。



F3X 枪型光纤故障定位侦测器，在感应到光波长时，有三种不同的指示灯号：

模式 1：所有现场的红外线光检测。

"All IR" LED 状态指示灯亮起时表示传感器探头接收到“红外线”光信号。这信号包括通讯、有强烈光源的房间或阳光。其目的是检测红外线信号包括光传输设备、本机产生的追踪源信号，或 CW 光信号。该检测主要是发现未遮盖的光源或快速找到一些严重被折弯或折断却可能仍覆盖有色外包的光纤。

模式 2：2 kHz 本地追踪源光检测

2 kHz 状态指示灯亮起时表示传感器探头接收到“在 F3X 后面的”本地 2 kHz 追踪源信号。这就是本机最敏感的操作模式。其目的是为了检查光端口、光纤、接头或连接器。这种模式是专门为光纤两端的轻型泄漏做检测，可发现光纤链路中任一端点的问题。

模式 3：2 kHz 远程追踪源光检测

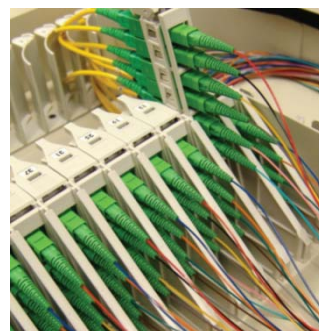
2 KHz 状态指示灯亮起时表示该探测器侦测到 2 kHz 远程追踪源光信号。F3X 还可以检测从操作之间的任何 2 kHz 光源、其光波长大约 1000-1700nm。根据使用的传感器探头来筛选所欲探测的波长，建议使用 1550nm 光。其目的是检查端口、光纤、接头或连接器的 2kHz IR 跟踪源光信号的存在。最长传送距离可达 300 公里，在大多数 250 和 900um buffered fibers 中可找到严重光纤弯曲或折断。

应用方式

<在熔接头外壳(视材质状况)和集线器的快速故障定位>

F3X 枪型光纤故障定位侦测器，是唯一的产品用于直接侦测光纤熔接点外壳或盒或护套和光纤转接收容箱内的光信号泄漏来做故障的定位。其他类似产品是 VFL 和 Fiber identifiers。VFLs 有效距离仅数公里，同时必须在黑暗的条件下和光纤的紧套覆膜为透光情况下(非黑色、蓝色、棕色和绿色)。这些限制使 VFL 要侦查接头外壳或户外集线器，几乎无用。Fiber identifiers 可以适用于在断缆状况下，利用加入的光信号，找到光缆内光纤的群组关系。再利用排除法过程，来做修复工作。但要求修复者做大量的光纤接续工作和信号源的查找工作，以判别接续的正确性。

F3X 不需要与光纤做实质接触或断开接头来查找故障。技术人员只需连接“光追踪源”暂时取代 OTDR 的位置。然后打开接头盘柜，按下 F3X 启动器，并扫描可疑地区的上方。如果检测到泄漏时，警示音会响起同时红色指示灯会闪烁或点亮。





<对 OTDR 在其接入点后 50 公尺距离内故障的定位(所谓的死亡地带)>

F3X 枪型光纤故障定位侦测器是唯一在此区域内最有侦测能力的工具。使用其内置的雷射红外源，F3X 可以检测到折断点或折弯点的泄漏光源。同时因其极高的灵敏度，F3X 即使在明亮的光线条件下，也可直接检测到从破碎的接头，轻泄漏的 bulkhead 适配器或未插好的连接器和 fan-outs 所泄漏的光源，以判定故障点。

<传递长距离 300+ 公里光纤端到端的跟踪故障定位信号>

F3X 另一种常见的应用是端到端光纤内信号的跟踪。F3X 可以跟踪光纤整体损失超过 70、80 或甚至 90 分贝。这性能表示即使跟踪 un-amplified 的光纤内信号其最大理论跨越远距离远超过 350 公里的长度。

不像使用 VFL 或光纤的标识符方式，测试人员不需要用肉眼寻找可见激光光或采用各种拆/接连接组合或加装测试表来分析，才能发现问题。

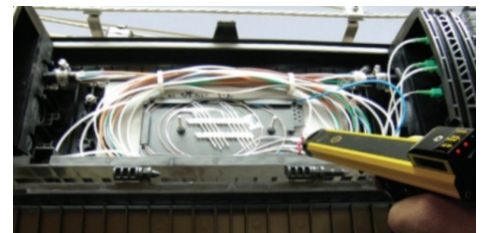
F3X 测试时不需要接触到输出连接器，因此没有特别需要额外的端口清洁工作，或为每个端口作检验测试。数以百计的输出端口可以是在有追踪源状况下，在几秒钟内就完成扫描。跳线连接到输出端口的情况下，只需通过一根手指弯曲跳线就可追查信号。当用高功率远程追踪源，F3X 甚至可以追踪信号所通过大部分的塑料端帽或 bulkhead 适配器所产生的泄漏。



<利用光信号跟踪在光纤的中孔泄漏(mid-span leakage)>

F3X 枪型光纤故障定位侦测器的特别能力之一，在被测的光纤加入追踪源光信号。每当追踪源信号通过一个接头或连接器的接口，即使少量的光是从该点分散，即使带来的光信号损失并不大到足够被判定为破碎的接头或损坏的连接器。但是查到这小小的泄漏信号，可证明信号的存在并且正通过一个跳接线面板或熔接盘/盒内部或验证一个需要返工的熔接头。

通过检查信号进入的一侧，然后比对出来的另一侧，如果两端点都侦测到光信号，技术人员可以判定它可能已损坏。

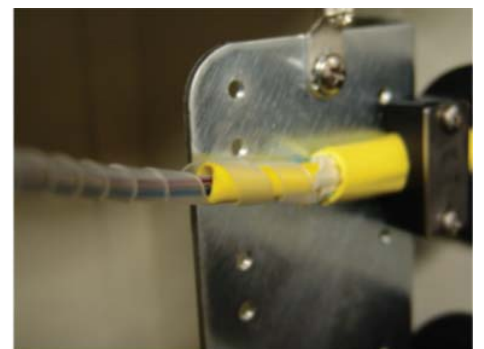


<利用光纤的被折弯时轻微的光泄漏现象跟踪光信号>

将光纤跳线或紧套光纤绕在手指或圆形物品上，利用其产生的轻微光信号泄漏来追踪光信号的路径。F3X 可侦测到这种轻微的光信号泄漏，而不影响其光传输系统的正常运作。利用本方法可查测在有问题光纤光缆沿线的光信号传输状况，进而有利维修技术人员判断故障位置和发现障碍点。

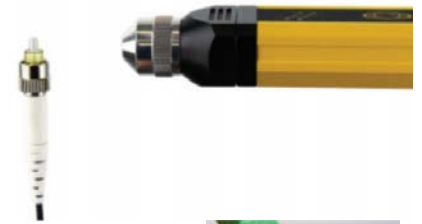
<对光纤弯曲和断裂点的快速故障定位>

F3X 的设计的标准光信号探测头是采 10-20 度锥形设计然后连接到雷射接收端，这意味着越接近故障 F3X 越容易分辨相对精准的故障位置。建议的使用方法是先从可能从几米远的位置，做较大范围的检测扫描。然后，再慢慢警示音声音的强弱来接近目标区。这种方法将可加速测试过程的故障定位和可以说明范围内可能区分多个故障点。在被测光纤所发生不同程度的折弯现象或断裂的严重度，其所产生的光泄漏信号强度，受到追踪源信号的强度，离故障点的距离以及光纤暗色保护层的特性等影响。虽然光纤暗色保护层(Dark fiber buffers)可能衰减光泄漏信号较浅色保护层的分贝数多很多。但是 F3X 的灵敏度已设计有足够的容量去弥补该误差的些微损失。同时在对例如 IDC / 云端机房内大量光跳线或转接线区域作检验时，很有可能光泄漏信号的出口照射方向，并非其直接的"受伤害"端点直射出来，而是经由其他线材或地板或机箱铁材等多样的反射出来的光泄漏信号，此等信号又称为鬼影信号(ghost signals)，使用 F3X 对于该类信号可使用逐一处理方式，最后可轻易的找到直接的泄漏区域。例如，在许多堆栈的光纤缆线区域(不管是在机架上方的缆线轨道或高架地板下)，如何在不需要翻动该群堆栈的光纤缆线而直接发现目标区域，只有 F3X 是可以由扫描方式侦测到反射光泄漏信号进而实际发现故障点，不论该问题是发生在光纤本身或是塑料熔接盘内。



<快速侦测连接器接头的损伤故障>

F3X 对各式的接头都可以检测，不管该接头是独立存在或配合放置在 bulkhead 适配器内。bulkhead 适配器内含有被污染或者损坏的接头会衰减光信号，也因此其散射的大量光泄漏信号可被 F3X 侦测到。连接器或光跳接接线在连接到“追踪源”的信号下，是可以独立进行检查。一个正常功能的光连接器或光跳接接线其侧面是应该没有任何光信号的，这是因为光信号在光纤内是以“全反射”方式运行。因此可推论出，当 F3X 在连接器的接头侧面或线材旁侧扫描侦测到光信号时，代表该部位有问头。



<Bulkhead 适配器头端的故障检测和排除>

与上述连接头测试方法相似，如果此 bulkhead 适配器护套内部有脏污或破损或是内部未正常连接，F3X 可在 bulkhead 适配器周围侦测到光泄漏信号，这代表在此有故障。同样的方式，F3X 也可对许多的塑料材质的连接头或连接头底部加强保护套的区域，做相同的侦测。

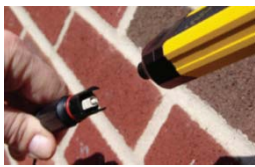


<如何对在使用中的光纤光缆进行检测>

F3X 的“All IR”指示灯在现场环境的红外线光量大于约-40dBm 会亮。这个功能对现场维修技术员非常有用。现场维修技术员在想检查光的输出端口时，无须采取直视该光源或是使用磷光剂检测卡去看卡上的反射光点，F3X 的“All IR”指示灯会亮以表示该光缘的存在。现场维修技术员也避免了因为可能经常性的直视红外线光，而导致视网膜受伤的可能。



<对使用中光纤的波长检测和波长的判断>



F3X 的选购配件中，对目前在光通信领域中常见的特殊波长设计有 4 种“窄带滤头”，分别是只会通过 1310nm、1490nm、1550nm 和 1625nm 的波长光。因此现场维修技术员只要通过使用该特定波长的滤头测试，即可判定是属于哪一个波长光源。该“窄带滤头”是采取可插拔互换式，只需用手松开探测头下方的一颗螺丝即可做测试探头的互换开始使用。建议更换前先关闭电源。

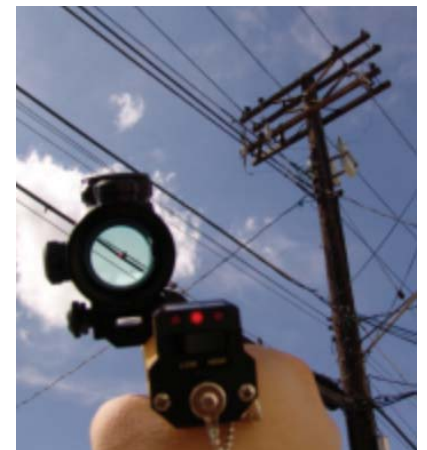
<针对光分歧器和 WDM 的疑难故障排除>

采用与快速侦测光纤连接线的折弯或断裂类似的扫描方式，也可用于侦测光分歧路器，并且可利用光分歧器的输出端口前或后的光纤连接线来侦测光讯号是否存在（如将连接线利用手指折弯，以 F3X 查测），F3X 可侦测多达 32 端口的分歧器。F3X 也可利用不同的“窄带滤头”来侦测波分复用设备(WDM)是否有将波长正确分散出去。

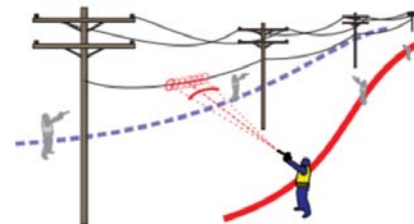


<对架空光缆内光纤损害是否有光漏之查验>

Black Box F3X-KIT1SCOPE 或 F3X-KIT2SCOPE F3XF3X 枪型光纤故障定位侦测器枪套件是用来侦测位于架空中的光纤线材，其可侦测光纤线材的表皮因火、鸟类、啮齿类动物或长期因为小幅弯曲而形成的断裂故障。当户外的某区域光纤线被怀疑有故障时，即可利用 F3X 来进行局部的扫描侦测。由于 F3X-KIT1SCOPE 与 F3X-KIT2SCOPE 配有长距离 1550nm 的光源探头以及瞄准用红点望远镜，当光纤线材的外被覆材质有破损时即可能被 F3X 侦测到，此类型的外被覆材质破损包括因火引起、被动物咬伤或是被高压电灼伤。当然，通常先由 OTDR 来查出故障的大致范围，然后可在该位置加入“远程追踪源”的 2 KHz 光信号，维修技术人员可至 OTDR 所查出故障的大致范围附近，在现场利用 F3X 和望远镜来进行细部范围的扫描，同时建议对缆线的两侧以及上/下方皆进行扫描搜寻光泄漏信号，以提高侦测定位的准确能力。



在使用对空中缆线扫描时，技术人员利用望远镜内的红点对准架光的缆线然后缓慢移动，如有侦测到故障，F3X 的 LED 灯将会亮起同时发出哔哔声，侦测的最远距离可达 20 公尺，而在亮灯或听到哔哔声后，通常其故障发生点都在该望远镜红点所指示的点 10 公分的范围内。



<对地下管道端口附近的虫/蚁/啮齿类动物造成尖锐伤害的侦测>

不论是在乡间或是都市，光缆在地下管道的端口附近，都有可能遭受虫/蚁/啮齿类动物等的咬伤或各式腐蚀的损害。F3X 选购配件侦测接头延长线组可检测出该类型故障。侦测接头延长线组是一个搭配有软性延伸管的探头。使用前建议先用强力压缩空气或其他适宜方式，去清洁该端口以及管路，再将软性延伸管和探头塞入管道中，它有可能检测到光缆尖锐伤害点所产生的散射光。类似的技巧可以用来探测光纤到户中大厦或公寓内公共管道内可能发生的用户光缆受到锯削切口的伤害所产生的光信号泄漏。

<在一捆无法识别的光纤中找寻某一特定光纤和快速重建组别方法>

对于光缆遭受强烈拉扯的断裂型态(分组带内部拉断)，尤其是高芯数的光缆，通常将导致需要将个别光纤色码的分组重新确认。另外一种是为未上色码的裸光纤捆绑在一起时，要查找出两端相对应的光纤。传统上这种任务是耗时的查找过程，需重复多次在一端加入光源，然后在另一端逐一查找光信号的输出。但是使用 F3X 时，只需在一端加入光源，然后在另外一端以分群组的方式，可以快速的找到相对应的光纤电缆。



<对新机房内所有光配/跳接线盘的快速光漏信号的扫描侦测>

在进行光纤布线时，经常需要进行测试，通常这种测试需要搭配 OTDR 来验证光纤链路的性能和光损分贝数，F3X 虽非量化的测试器，仍可用于新布线或安装的快速测试，如折弯、断裂或其他故障，藉由连接 F3X 内建的追踪源光发射器至新安装的光纤端口，可使用扫描侦测方式来仔细检查光纤熔接包覆层或收容箱内的故障或光泄漏。以保障光纤链路运作的正常。

订购信息

Black Box 料号	产品名称
F3X	枪型光纤故障定位侦测器
F3XKIT1	标准功率光纤故障定位侦测器套件
F3XKIT1SCOPE	标准功率光纤故障定位侦测器套件附瞄准放大镜
F3XKIT2	高功率光纤故障定位侦测器套件
F3XKIT2SCOPE	高功率光纤故障定位侦测器套件附瞄准放大镜
F3XAFS	F3X 用空中瞄准放大镜套件
F3XCASE	光纤故障定位侦测器专用收容箱
F3XFSTD	F3X 用宽带滤波器 (1280 nm ~1650 nm)
F3XF-1310NM	F3X 用滤波器 (1310 nm)
F3XF-1550NM	F3X 用滤波器 (1550 nm)
F3XF-1490NM	F3X 用滤波器 (1490 nm)
F3XH	F3X 用皮套
F3XLS2	F3X 用远程高功率雷射光源发射器 (1550 nm, 可达 350 公里, 4 倍高感度)
F3XLS1	F3X 用远程雷射光源发射器 (1550 nm, 可达 300 公里)